

ДО ПИТАННЯ КОМПОНУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ШИРОКОКОЛІЙНИХ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ КОЛІЙНОЇ СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Кувачов В.П., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Людством в процесі техноеволюції запропонований вектор подальшого розвитку засобів механізації землеробства через колійні та мостові системи (controlled traffic farming STF). Переваги таких систем достатньо обговорені в науковій літературі, наприклад, а перехід на такі системи очевидний. Енерготехнологічною основою вказаних систем є спеціалізовані ширококолійні транспортні засоби (wide span vehicles), або т.з. «мостові трактори» (wide span tractor).

Перший світовий практичний досвід компонування спеціалізованих ширококолійних енерготехнологічних транспортних засобів для колійної системи землеробства показав їх відмінність за компонувальною схемою. Остання, зрозуміло, дозволяє використовувати їх з максимальною ефективністю та безумовно впливає на експлуатаційні властивості, зокрема – стійкість та плавність руху. Тому правильне компонування вказаних ширококолійних агрозасобів з позиції потрібної стійкості та плавності руху забезпечує їм оптимальне перетворення керуючого і збурювального впливів, які діють на них.

Метою досліджень є підвищення ефективності функціонування та використання ширококолійних засобів механізації сільськогосподарського виробництва для колійної системи землеробства шляхом вибору найоптимальнішої компонувальної схеми з позиції задовільної стійкості та плавності їх руху.

За своєю компонувальною схемою спеціалізований ширококолійний енерготехнологічний транспортний засіб для колійної системи землеробства може розміщати сільськогосподарські робочі органи (знаряддя) у варіантах: «переднього», іноді вживане у мові «середнє» навішування, коли останні розміщені усередині колісної бази; «заднього» навішування, коли вони розміщені позаду; «фронтальне» навішування, коли робочі органи розміщені попереду.

Використовуючи розроблену нами теорію плоско-паралельного руху ширококолійного агрозасобу для колійної системи землеробства у поздовжньо-горизонтальній та вертикальній площинах оцінено вплив фактору віддалення центру опору технологічної частини від осі його задніх коліс, який визначає розміщення технологічної частини за компонувальною схемою, з огляду на прийнятну стійкість і плавність руху.

Стійкість та плавність руху спеціалізованого ширококолійного агрозасобу, як слідкуючої динамічної системи, оцінювали за допомогою амплітудно-частотних характеристик (АЧХ) відпрацювання ним вхідних впливів, якими є складові головного вектора R опору технологічної частини і головний момент M_R у відповідних площинах.

В якості фізичного об'єкту досліджень був прийнятий дослідний зразок спеціалізованого електрифікованого ширококолійного агрозасобу ТДАТУ.

Аналіз розрахункових АЧХ свідчить про те, що з позицій задовільної стійкості руху ширококолійного агрозасобу його технологічна частина повинна розміщуватися усередині його бази – «середнє» навішування робочих знарядь, оскільки в такому випадку в робочому діапазоні частот АЧХ наближаються до ідеальної. І, навпаки, розміщення технологічної частини позаду агрозасобу погіршує стійкість його руху, оскільки амплітуда АЧХ зростає, що не є бажаним. Але, суттєва різниця АЧХ при різних значеннях віддалення центру опору технологічної частини від осі задніх коліс агрозасобу проявляється лише на низьких частотах (до $4-5 \text{ c}^{-1}$) збурювального впливу.

А от оцінка плавності руху ширококолісного агрозасобу при відпрацюванні ним вхідних впливів у вищезазначених варіантах розміщення с.-г машин/знарядь показала зворотній результат. По-перше, аналіз розрахункових АЧХ свідчить про те, що зміщення відстані приєднання технологічної частини із заднього навішування с.-г. знарядь в міжколісний простір агрозасобу, т.б. центральне навішування с.-г. знарядь, взагалі погіршує динаміку руху у вертикальній площині. Так, підсилення збурювального впливу при зміні конструктивного параметра b_n з 1м до -1м на резонансній частоті $\omega=11 \text{ с}^{-1}$ для горизонтальної складової тягового опору R_x сягає майже в 20 разів, а для вертикальної R_z - в 30 разів. Але, на відміну від АЧХ коливань курсового кута ϕ агрозасобу при відпрацюванні ним збурювального впливу, цей процес відчутно спостерігається на частотах більших за 4 с^{-1} , з резонансним піком, що припадає на 11 с^{-1} .

Тому, якщо основний спектр коливань тягового опору с.-г. знарядь технологічної частини буде мати низькочастотний характер, то з точки зору задовільної стійкості і плавності руху доцільно мати варіант розміщення технологічної частини у зоні міжколісного простору агрозасобу – «середнє» навішування, і навпаки – якщо високочастотний характер – то – варіант «заднього» навішування.

А оскільки сьогодні науковцями пропонуються нові ґрунтообробні робочі органи для мостових машин з новими принципами роботи, наприклад, методом копання, або об'ємної деформації ґрунту, то частотні діапазони їх роботи потребують експериментального уточнення. Але розроблена теорія матиме наукову цінність, оскільки розроблений математичний апарат дозволяє здійснювати правильне компонування ширококолісних агрозасобів на етапі їх проектування з позиції потрібної стійкості та плавності їх руху, що забезпечує оптимальне перетворення керуючого і збурювального впливів, які діють на них.

Теоретичним шляхом доведено, що характер відпрацювання ширококолісним агрозасобом коливань тягового опору технологічної частини суттєво залежить від величини віддалення його центру опору відносно осі задніх коліс агрозасобу.

Встановлено, що зміщення центру опору технологічної частини із заднього навішування с.-г. знарядь в міжколісний простір агрозасобу – центральне навішування – покращує стійкість його руху, але суттєво погіршує динаміку вертикальних коливань.

Практично, якщо основний спектр коливань тягового опору с.-г. знарядь технологічної частини буде мати низькочастотний характер (до $4-5 \text{ с}^{-1}$), то з точки зору задовільної стійкості і плавності руху доцільно мати варіант розміщення технологічної частини у зоні міжколісного простору агрозасобу – «середнє» навішування, і навпаки – якщо високочастотний характер ($4-14 \text{ с}^{-1}$) – то прийнятний варіант «заднього» навішування.

УДК 631.613

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПОШАРОВОГО БЕЗВІДВАЛЬНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Куликівський В.Л., канд. техн. наук
Житомирський національний агроекологічний університет

Забезпечення зростання виробництва продукції рослинництва неможливе без впровадження раціональних способів обробітку ґрунту, які включають в себе застосування енерго- і ресурсозберігаючих ґрунтозахисних технологій. Такий підхід до сучасного сільгоспвиробництва пояснюється тим, що урожайність сільськогосподарських культур в значній мірі залежить від якості виконаних операцій з підготовки ґрунту до посіву.

Саме процес обробітку впливає на акумуляцію вологи і поживних речовин в ґрунті,